

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05110332
PUBLICATION DATE : 30-04-93

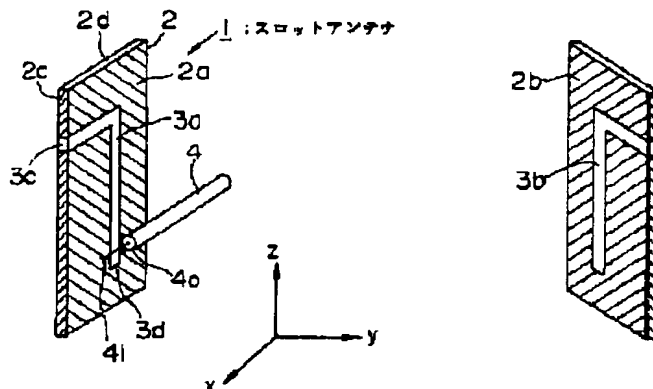
APPLICATION DATE : 29-01-92
APPLICATION NUMBER : 04014353

APPLICANT : ALPS ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : SHIGIHARA AKIRA;

INT.CL. : H01Q 13/20 H01Q 13/10

TITLE : SLOT ANTENNA



ABSTRACT : PURPOSE: To uniformize the radiation directivity of a vertical polarized wave in a horizontal face and to miniaturize the slot antenna by forming two continuous Γ -shaped on-conductor parts symmetrically via a dielectric substrate end face to each of front and rear conductor faces of the dielectric substrate.

CONSTITUTION: The antenna is provided with a dielectric substrate 2, 1st and 2nd conductor faces 2a, 2b formed to the front side and the rear side of the dielectric substrate 2, and 1st and 2nd Γ -shaped non-conductors 3a-3c symmetrical to the front side and the rear side of the dielectric substrate 2 formed to the conductor faces 2a, 2b, and an outer conductor 4o and an inner conductor 4i of a coaxial cable 4 connected to a communication equipment are connected respectively to a conductor part at both sides of the 1st and 2nd non-conductor parts 3a-3c. Thus, a vertical polarized wave radiates from the horizontal part and its one end of the Γ -shaped non-conductor parts 3a-3c formed to the front and /or rear conductor faces 2a, 2b of the dielectric substrate 2 or the metallic plate and a uniform radiation directivity is obtained in each direction in the horizontal plane with respect to the vertical polarized wave.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-110332

(43) 公開日 平成5年(1993)4月30日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q 13/20		8940-5 J		
13/10		8940-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数9(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-14353

(22) 出願日 平成4年(1992)1月29日

(31) 優先権主張番号 特願平3-80201

(32) 優先日 平3(1991)4月12日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 嶋原 亮

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

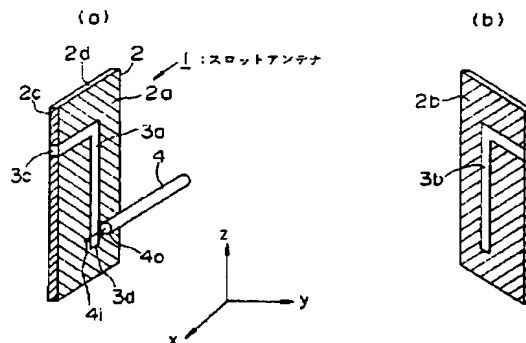
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 スロットアンテナ

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 スロットアンテナにおける水平面内における垂直偏波の放射指向性を一様にすると共にスロットアンテナの小型化を行う。

【構成】 誘電体基板2の表裏の各導体面に誘電体基板端面を介して連続した2個のΓ状のスロット(無導体部)3a, 3bを対称に形成し、スロットの垂直部分の端部3d近傍に同軸ケーブル4を接続し、各Γ状スロット3a及び3bの各水平部分および誘電体基板2の端面のスロット3cから垂直偏波を放射するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体基板と、

前記誘電体基板の表側および裏側に形成された各々第1および第2の導体面と、

前記第1および第2の導体面に形成された前記誘電体基板の表側および裏側において対称なΓ形状をなす各々第1および第2の無導体部とを具備し、

通信機器と接続する同軸ケーブルの外部導体および内部導体を前記第1または第2いずれかの無導体部の両側の導体部分に各々接続したことを特徴とするスロットアンテナ。

【請求項2】 前記誘電体基板の一侧端面に形成された前記第1および第2の導体面に連続する第3の導体面と、

前記第3の導体面に形成された前記第1および第2の無導体部に連続する第3の無導体部とを有することを特徴とする請求項1記載のスロットアンテナ。

【請求項3】 誘電体基板と、

前記誘電体基板の一方の側に形成された導体面と、

前記導体面に、一端部が前記誘電体基板のいずれかの側端部に達するように形成されたΓ形状をなす無導体部とを具備し、

通信機器と接続する同軸ケーブルの外部導体および内部導体を前記無導体部の両側の導体部分に各々接続したことを特徴とするスロットアンテナ。

【請求項4】 誘電体基板と、

前記誘電体基板の表側に形成された導体面と、

前記導体面に、一端部が前記誘電体基板のいずれかの側端部に達するように形成されたΓ形状をなす無導体部と、

前記誘電体基板の裏側に、一端部が通信機器と接続され、他端部が前記誘電体基板の表側の前記無導体部を跨ぐ位置と対称な位置となるように形成されたマイクロストリップ線路と、

前記マイクロストリップ線路の前記他端部で、前記無導体部近傍に形成されるスルーホールとを具備し、

前記スルーホールは前記誘電体基板の表側の前記導体部と前記マイクロストリップ線路とを接続したことを特徴とするスロットアンテナ。

【請求項5】 金属板と、

前記金属板を貫通して形成されるΓ形状をなす無導体部とを具備し、

通信機器と接続する同軸ケーブルの外部導体および内部導体を前記無導体部の両側の導体部分に各々接続したことを特徴とするスロットアンテナ。

【請求項6】 前記同軸ケーブルの外部導体および内部導体は、送受信する波長を λ とした場合、前記無導体部の垂直部分において、その下端部から $0.01\lambda \sim 0.02\lambda$ 上の位置の両側に接続されることを特徴とする請求項1、2、3および5いずれかに記載のスロットアン

テナ。

【請求項7】 前記無導体部の水平部分の端部にコンデンサを形成したことを特徴とする請求項1または2に記載のスロットアンテナ。

【請求項8】 前記誘電体基板の表裏の少なくとも一方の導体面に、前記Γ状の無導体部内に突出し、かつ、他方の導体面と対向する導体部を形成することにより、前記コンデンサを形成したことを特徴とする請求項7記載のスロットアンテナ。

【請求項9】 前記無導体部の水平部分の端部の両側の導体部分にチップコンデンサの各電極を接続したことを特徴とする請求項1乃至5いずれかに記載のスロットアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明はコードレス電話機等の携帯無線機のアンテナとして用いて好適なスロットアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】図13は従来の半波長スロットアンテナ101の構成を示す斜視図である。このスロットアンテナ101は、外形寸法が $0.75\lambda \times 0.5\lambda$ 程度の薄い金属板102のほぼ中央に、長さが約 0.5λ 、幅が約 0.01λ の長方形スロット(無導体部)103が形成されている。ここで、 λ は使用周波数 f における波長であり、 $\lambda = c/f$ (ただし、 c は光速)によって表される。金属板102の一方の表面において、スロット103の長手方向の一端部103aから $S \approx 0.05\lambda$ の位置には、特性インピーダンスが 50Ω の同軸ケーブル104の外部導体104oの端部が半田付け等の手段によって固定されている。また、この外部導体104oの端部から突出した内部導体104iがスロット103を横断し、金属板102に半田付け等の手段で接続されている。スロット103に接続された同軸ケーブル104の他端は送信機あるいは受信機(いずれも図示せず)に接続されており、スロットアンテナ101に給電が行われる。【0003】以下、同軸ケーブル104の他端が送信機に接続されている場合を例にスロットアンテナ101の動作を説明する。送信機から同軸ケーブル104を介してスロットアンテナ101に給電が行われると、スロット103内に図14に矢印によって示す電界分布が得られる。スロット長を約 0.5λ としたことにより、スロット103は波長 λ に対応する周波数の信号によって共振する。ここで、最も高い電界強度が得られるスロット103の中央部における入力抵抗は約 500Ω になる。また、電界強度が0であるスロット103の各端部103a、103bにおける入力抵抗は 0Ω である。さらにスロット103の長手方向の一端部103aから距離 $S \approx 0.05\lambda$ の位置における入力抵抗は 50Ω である。

従ってこの位置に同軸ケーブル104を接続することにより、同軸ケーブルとスロットアンテナのインピーダンスを整合させることができる。なお、同軸ケーブル104は、他の端部103b側から距離Sだけ隔たった位置に接続しても同等の特性が得られる。また、スロットアンテナは可逆性を有するため、同軸ケーブル104の他端が受信機である場合においても、上述と全く同様な特性が得られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】さて、移動通信では一般に垂直偏波が用いられるため、携帯無線機のアンテナの水平面内における垂直偏波の指向性が一様であることが要求される。上述したスロットアンテナ101は、図13に示すようにX-Z面に平行に置かれている状態において、Z方向の振幅を有する垂直偏波が発生するが、垂直偏波の水平面(X-Y面)における放射指向性は、図15に示すように8の字特性である。このため、携帯無線機にスロットアンテナ101を使用すると、基地局に対する携帯無線機の方向によっては、通信が不可能になる場合があるという問題があった。また、スロットアンテナ101を構成する金属板102の外形状は、通常0.75λ×0.5λ程度必要であり、携帯無線機で一般に用いられているUHF帯の周波数においては外形が大きくなり、携帯無線機に取り付けて使用することが困難であるという問題があった。一例として、周波数が900MHzの場合、波長λが約333mmであるから、スロットアンテナを構成する金属板の外形状は250mm×170mm程度になる。これに対し、一般的な携帯無線機の外形状は、幅50mm×高さ150mm×奥行き20mm程度であり、このようなスロットアンテナを取り付けることは困難である。

【0005】この発明の第1の目的は、水平面内における垂直偏波の指向性が一様なスロットアンテナを提供することにある。また、この発明の第2の目的は携帯無線機のアンテナとして使用することができる小型のスロットアンテナを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明によるスロットアンテナは、誘電体基板と、前記誘電体基板の表側および裏側に形成された各々第1および第2の導体面と、前記導体面に形成され前記誘電体基板の表側および裏側において対称なΓ形状をなす各々第1および第2の無導体部とを具備し、通信機器と接続する同軸ケーブルの外部導体および内部導体を前記第1または第2いずれかの無導体部の両側の導体部分に各々接続したことを特徴とする。

【0007】請求項2に係る発明によるスロットアンテナは、請求項1に係る発明によるスロットアンテナにおいて、前記誘電体基板の一侧端面に形成された前記第1および第2の導体面に連続する第3の導体面と、前記

第3の導体面に形成された前記第1および第2の無導体部に連続する第3の無導体部とを有することを特徴とする。

【0008】請求項3に係る発明によるスロットアンテナは、誘電体基板と、前記誘電体基板の一方の側に形成された導体面と、前記導体面に、一端部が前記誘電体基板のいずれかの側端面に達するように形成されたΓ形状をなす無導体部とを具備し、通信機器と接続する同軸ケーブルの外部導体および内部導体を前記無導体部の両側の導体部分に各々接続したことを特徴とする。

【0009】請求項4に係る発明によるスロットアンテナは、誘電体基板と、前記誘電体基板の表側に形成された導体面と、前記導体面に、一端部が前記誘電体基板のいずれかの側端面に達するように形成されたΓ形状をなす無導体部と、前記誘電体基板の裏側に、一端部が通信機器と接続され、他端部が前記誘電体基板の表側の前記無導体部を跨ぐ位置と対称な位置となるように形成されたマイクロストリップ線路と、前記マイクロストリップ線路の前記他端部で、前記無導体部近傍に形成されるスルーホールとを具備し、前記スルーホールは前記誘電体基板の表側の前記導体部と前記マイクロストリップ線路とを接続したことを特徴とする。

【0010】請求項5に係る発明によるスロットアンテナは、金属板と、前記金属板を貫通して形成されるΓ形状をなす無導体部とを具備し、通信機器と接続する同軸ケーブルの外部導体および内部導体を前記無導体部の両側の導体部分に各々接続したことを特徴とする。

【0011】請求項6に係る発明によるスロットアンテナは、前記請求項1、2、3および5いずれかに係る発明によるスロットアンテナにおいて、前記同軸ケーブルの外部導体および内部導体は、送受信する波長を入とした場合、前記無導体部の垂直部分において、その下端部から0.01λ〜0.02λ上の位置の両側に接続されることを特徴とする。

【0012】請求項7に係る発明によるスロットアンテナは、前記請求項1または2に係る発明によるスロットアンテナにおいて、前記無導体部の水平部分の端部にコンデンサを形成したことを特徴とする。

【0013】請求項8に係る発明によるスロットアンテナは、前記請求項7に係る発明によるスロットアンテナにおいて、前記誘電体基板の表裏の少なくとも一方の導体面に、前記Γ状の無導体部内に突出し、かつ、他方の導体面と対向する導体部を形成することにより、前記コンデンサを形成したことを特徴とする。

【0014】請求項9に係る発明によるスロットアンテナは、前記請求項1乃至5いずれかに係る発明によるスロットアンテナにおいて、前記無導体部の水平部分の端部の両側の導体部分にチップコンデンサの各電極を接続したことを特徴とする。

【0015】

【作用】上記請求項1乃至9に係る発明によるスロットアンテナによれば、誘電体基板の表および、または裏の導体面、または金属板に形成されたΓ状の無導体部の水平部分およびその一端部から垂直偏波が放射される。従って、垂直偏波に対し、水平面内各方向において、一様な放射指向性が得られる。

【0016】

【実施例】以下、図面を参照し、この発明の実施例を説明する。図1はこの発明の第1実施例によるスロットアンテナ1の構成を示すものであり、図1(a)は同軸ケーブル4が接続される側の面を見た斜視図、図1(b)はその裏側の面を見た斜視図である。スロットアンテナは厚さが約0.5〜1mmの誘電体基板2が使用されており、その両表面は導体面2aおよび2bとなっている。また、誘電体基板2の周囲の4端面のうち1つの端面2cが導体面となっている。誘電体基板2の導体面2aおよび2bには、それぞれΓ状のスロット3a、3bが表裏で一致するように、導体をエッチング等の方法によって剥離して形成されている。ここで、各スロット3aおよび3bの水平部分(X方向に延びた部分)は端面2cに達している。また、誘電体基板2の端面2cには、スロット3aおよび3bを接続するスロット3cが形成されており、スロット3a、3b、3cにより1つの連続したスロット3が形成されている。ここで、スロット3a、3b、3cの幅は共に約0.01λになっている。スロット3aおよび3bの水平部分の長さは各約0.04λであり、垂直部分(Z方向に延びた部分)の長さは各約0.17λである。従って、スロット3の全長は約0.42λとなっている。このスロット3において発生する電界は誘電体基板2を通過する。従って、誘電体を使用しない従来のスロットアンテナ101に比較し、送受信波長λに対応したスロット長を短くすることができる。しかも、スロットを誘電体基板1の両面に形成すると共に各面のスロット3aおよび3bをΓ状にしたので、従来のスロットアンテナ101に比較し、外形を1/30に小型化することができる。

【0017】誘電体基板2の外形は、スロット3を形成することができる大きさであればよいので、この実施例では、幅0.06λ×長さ0.23λとしている。スロット幅は、上記の約0.01λに限定することなく、0.003λから0.03λ程度の範囲で任意に選択することが可能である。また、スロット3aおよび3bの水平部分と垂直部分の幅を異ならせても良い。さらに、誘電体基板2の端面2cを除く他の3つの端面を導体面としてもよい。

【0018】誘電体基板2の導体面2a側には、スロット3aの垂直部分の下端3dから0.01λ〜0.02λ上の位置に同軸ケーブル4が固定され、同軸ケーブル4の内部導体4iと外部導体4oがそれぞれスロット3aの両側に半田付け等の手段で接続されている。ここで

は、同軸ケーブル4をスロット3aに接続する場合を示したが、スロット3bに接続してもよい。

【0019】図2はスロットアンテナ1のスロット3内の各部における電界の方向を矢印で示したものである。この図に示すように、スロット3a、3bの各水平部分およびスロット3cには共に垂直方向の電界が発生し、これらにより、垂直偏波が放射される。また、スロット3aおよび3bの各垂直部分には共に水平方向の電界が発生し、これらにより、水平偏波が放射される。図3にスロットアンテナ1の水平面(X-Y面)における放射指向性を示す。この図において、実線Pは垂直偏波成分に対する放射指向性、破線Sは水平偏波成分に対する放射指向性であり、各々、半波長ダイポールアンテナの利得で正規化した値が示されている。このスロットアンテナ1によれば、垂直偏波は、スロット3a、3bの各水平部分およびスロット3cから放射されるため、図3に示すように、垂直偏波成分に対する放射指向性は水平面内ではほぼ一様になる。このように垂直偏波に対する放射指向性が水平面内ではほぼ一様(円状)になるため、スロットアンテナ1は携帯無線機等の移動通信に適用することができる。また、スロットアンテナ1は、垂直偏波に加え、水平偏波も放射するので、携帯無線機等の移動通信において発生するマルチパスフェージングにより引き起こされる偏波面の変化にも対応することができる。すなわち、スロットアンテナ1は一種の偏波ダイバーシティ・アンテナとして機能する。従って、このスロットアンテナ1を用いれば、通信の品質が著しく向上する。具体的には、デジタル通信における誤り率が低下する。また、実験によれば、スロット3aの垂直部分の下端3dから0.01λ〜0.02λの位置において、スロットアンテナ1の入力抵抗は50Ωであり、この位置に特性インピーダンス50Ωの同軸ケーブルを接続することにより、同軸ケーブル4とスロットアンテナ1のインピーダンスを整合させることが可能である。

【0020】図4はこの発明の第2実施例によるスロットアンテナ1aの構成を示すものであり、図4(a)は同軸ケーブル4が接続される側の面を見た斜視図、図4(b)はその裏側の面を見た斜視図である。なお、この図において、上述した図1と対応する部分には同一の符号が付けられている。このスロットアンテナ1aは、厚さが約0.5〜1mmの誘電体基板2が使用されており、その両面2a、2bに、それぞれ導体凸部5aおよび5bを残し、Γ状のスロット3a、3bが表裏対応するように形成されている。スロット3a、3b、3cの幅は共に約0.014λである。また、スロット3aおよび3bの水平部分の長さは約0.04λで、垂直部分の長さは約0.08λである。従って、スロット3の全長は約0.24λとなる。誘電体基板2の外形は、スロット3を形成することができる大きさであればよいので、本実施例では、幅0.06λ×長さ0.13λとし

ている。なお、スロット幅は、上記の約0.014λに限定することなく、0.003λから0.03λ程度の範囲で任意に選択することが可能である。また、スロット3aおよび3bの水平部分と垂直部分との幅を異ならせても良い。

【0021】図5は、導体凸部5a、5b、およびスロット3c部の展開図である。導体凸部5a、5bは、誘電体基板2を挟んで各々の一部分が重なり合い、コンデンサとして機能する。図6は、スロット3c部にコンデンサを形成する別の構成を示すものである。この構成では、導体面2aから端面2cにかけてスロット3aの片側の導体部分に凹部が形成されており、この凹部に入り込むように導体凸部5aが形成されている。導体凸部5aは導体面2bにおけるスロット3bの上側の導体部分と対向している。

【0022】この実施例においても、第1実施例と同様、スロット3a、3bの各水平部分およびスロット3cから垂直偏波が放射され、スロット3aおよび3bの各垂直部分から水平偏波が放射される。図7に水平面(X-Y面)におけるスロットアンテナ1aの放射指向性を示す。この図において、実線Pは垂直偏波成分に対する放射指向性、破線Sは水平偏波成分に対する放射指向性であり、各々、半波長ダイポールアンテナの利得で正規化した値が示されている。この図に示すように、垂直偏波成分の放射指向性は、水平面内でほぼ一様になる。また、この実施例によれば、スロット3に導体凸部を形成することによってコンデンサを形成したので、送受信波長入に対応したスロット長を短くすることができる。従って、この実施例によれば、第1実施例よりもさらにスロットアンテナを小型化することが可能であり、従来のスロットアンテナの1/60に小型化することができる。

【0023】図8はこの発明の第3実施例によるスロットアンテナ1bの構成を示すものであり、図8(a)は同軸ケーブル4が接続される側の面を見た斜視図、図8(b)はその裏側の面を見た斜視図である。なお、この図において、上述した図1および図4と対応する部分には同一の符号が付けられている。このスロットアンテナ1bにおいては、導体面2aの側端部近傍のスロット3aの両側に、チップコンデンサ6の各電極が半田付け等の手段で接続されている。このスロットアンテナ1bは、第2実施例のスロットアンテナ1aにおいて導体凸部5a、5bを設置する代わりにチップコンデンサ6を取り付けたものであり、誘電体基板2の厚さ、スロット3a、3bの幅および長さ、同軸ケーブル4の接続点等の条件は第2実施例と同様である。したがって、この実施例においても、第2実施例と同様な効果が得られる。なお、チップコンデンサ6は、誘電体基板2の2a面に限らず、2b面または2c面に取り付けてもよい。また、チップコンデンサ6は、1個のみに限定することは

なく、複数個取り付けてもよい。

【0024】図9はこの発明の第4実施例によるスロットアンテナ1cの構成を示すものであり、図9(a)は同軸ケーブル4が接続される側の面を見た斜視図、図9(b)はその裏側の面を見た斜視図である。なお、この図において、上述した図1に対応する部分には同一の符号が付けられている。このスロットアンテナ1cは、図1に示す第1実施例のスロットアンテナ1の端面2cにおいて、導体を形成しないものに等しい。

【0025】図2に示す第1実施例のスロット3の電界分布においては、電界の方向のみで大きさを示していないが、電界強度が最小の位置はスロット3a、3bの各々垂直部分の下端3dであり、電界強度が最大の位置はスロット3c部およびその近傍のスロット3a、3bの水平部分である。従来例と同様に、この電界強度最大の位置におけるスロットアンテナ1の入力抵抗は約500Ωである。つまり、電界強度最小の位置は短絡状態、電界強度最大の位置はほぼ開放状態と考えることができるため、電界強度の最大位置近傍でスロット3aとスロット3bとを電氣的に切り離すことが可能である。したがって、本実施例においては、端面2cに導体を形成していない。この場合のスロット3a、3bの電界分布は図2と同様である。そして、図9に示す誘電体基板2の導体面2a、2bの各々における電位は、x-z平面の対称な座標位置では等電位となる。また、その他の動作も第1実施例と同様である。

【0026】本実施例においても、誘電体基板2の両面にスロット3a、3bを形成しているので、第2実施例と同様にスロット3aおよび3bに導体凸部を形成することにより、コンデンサが構成され、スロットアンテナをさらに小型化することが可能である。また、第3実施例と同様に、誘電体基板2の導体面2aにおいて、スロット3aの水平部分の端部の両側にチップコンデンサを接続することにより、スロットアンテナを小型化することが可能である。この場合、チップコンデンサは誘電体基板2の導体面2aに限らず、導体面2bに取り付けてもよい。また、チップコンデンサは、1個のみに限定することではなく、複数個取り付けてもよい。この実施例のスロットアンテナ1cにおいては、第1、第2および第3実施例に示すようなスロットアンテナのスロット3cを形成しないため、スロットアンテナの構成が簡単になる。

【0027】図10はこの発明の第5実施例によるスロットアンテナ1dの構成を示す斜視図である。この図において、上述した図9と対応する部分には同一の符号が付けられている。本実施例によるスロットアンテナ1dは、図9に示す第4実施例のスロットアンテナ1cから導体面2bおよびスロット3bを除いて構成されたものに等しい。この実施例において、同軸ケーブル4は導体面2aに接続され、誘電体基板2の裏面に取り付けられ

ることではない。この場合、同軸ケーブル4の取り付け位置は、第1乃至第4実施例と同様である。

【0028】また、本実施例のスロット3aの水平部分からは垂直偏波が放射され、垂直部分からは水平偏波が放射される。その他の動作は第1実施例と同様である。そして、このスロットアンテナ1dにおいても、第3実施例と同様に、誘電体基板2の導体面2aにおいて、スロット3aの水平部分の端部の両側にチップコンデンサを接続することにより、スロットアンテナを小型化することが可能である。この場合、チップコンデンサは1個のみに限定することではなく、複数個取り付けてもよい。この実施例のスロットアンテナ1dにおいては、前記第1乃至第4実施例に示すスロット3hおよび、または3cを形成する必要がないため、片面基板でスロットアンテナを構成することが可能であり、製作が容易になる。

【0029】図11はこの発明の第6実施例によるスロットアンテナ1eの構成を示す斜視図である。本実施例によるスロットアンテナ1eは、薄い金属板7のみで構成される。この場合、スロット幅は、前記第1乃至第5実施例と同様に、 0.003λ から 0.03λ 程度の範囲で任意に選択することが可能であり、スロット長は、チップコンデンサを設置しない場合は第1実施例とほぼ等しい。ただし、この実施例においては、スロット8の空隙部分の誘電体が空気であるため、スロット長は、各々第1および第3実施例に比べ、 0.01λ 程度長くなる。また、前記第1乃至第5実施例と同様に、スロット8の垂直部分の下端8aから $0.01\lambda \sim 0.02\lambda$ 上の位置に同軸ケーブル9が接続される。この場合、同軸ケーブル9は、金属板7のどちらの面に取り付けられてもよい。

【0030】また、本実施例の動作は、第1実施例と同様である。そして、このスロットアンテナ1eにおいても、第3実施例と同様に、スロット8の水平部分の端部近傍で、スロット8を挟んでいる金属板7の間にチップコンデンサを接続することにより、スロットアンテナ1eをさらに小型化することが可能である。スロット長は、チップコンデンサを設置する場合は第3実施例とほぼ等しい。この場合、チップコンデンサは金属板7のどちらの面に取り付けられてもよい。また、チップコンデンサは、1個のみに限定することではなく、複数個取り付けてもよい。本実施例においては、金属板7のみでスロットアンテナ1eが構成されるので、携帯無線機の高周波回路部分をシールドする金属ケース等を利用してスロットアンテナを製作することが可能であり、携帯無線機の内蔵アンテナとして有効である。

【0031】図12はこの発明の第7実施例によるスロットアンテナ1fの構成を示すものであり、図12(a)は導体面2aが形成される側の面を見た斜視図、図12(b)はその裏側の面を見た斜視図である。本実施例は、前記第5実施例における同軸ケーブルの代わり

にマイクロストリップ線路を用いて給電を行うものであり、図12においては、上述した図10に対応する部分には同一の符号が付けられている。本実施例によるスロットアンテナ1fにおいて、誘電体基板2の表側の導体面2aには、Γ状のスロット3aが形成され、誘電体基板2の裏側の面には、マイクロストリップ線路10が形成される。ここで、11は導体面2aとマイクロストリップ線路10とを接続するスルーホールである。

【0032】マイクロストリップ線路10の特性インピーダンスが 50Ω の場合、マイクロストリップ線路10は、誘電体基板2の裏側でスロット3の下端3dから $0.01\lambda \sim 0.02\lambda$ 上の位置に形成される。また、マイクロストリップ線路10は、誘電体基板2の裏面においてスロット3aを跨ぐように形成され、その端部がスルーホール11によりスロット3aの近傍に接続され、電氣的に短絡状態となる。したがって、マイクロストリップ線路10とスロット3aとにおいて結合が起こり、スロット3aが励振される。

【0033】本実施例においても、第3実施例と同様に、誘電体基板2の導体面2aのスロット3aの水平部分の端部近傍で、スロット3を挟んでいる導体間にチップコンデンサを接続することにより、スロットアンテナをさらに小型化することが可能である。この場合、チップコンデンサは1個のみに限定することではなく、複数個取り付けてもよい。本実施例によるスロットアンテナ1fを携帯用無線機の高周波回路部分の誘電体基板に形成する場合、マイクロストリップ線路により給電でき、給電系装置の構造が簡単になる。したがって、この実施例は、携帯無線機の内蔵アンテナとして有効である。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、スロットアンテナの水平面内における垂直偏波の放射指向性を一様にすることができると共にスロットアンテナを小型化および軽量化することができる。従って、移動通信用の携帯無線機に適したスロットアンテナを実現することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施例によるスロットアンテナ1の構成を示す斜視図である。

【図2】同実施例におけるスロット3内の電界分布を示す図である。

【図3】同実施例における放射指向性を示す図である。

【図4】この発明の第2実施例によるスロットアンテナ1aの構成を示す斜視図である。

【図5】同実施例におけるスロット3の水平部分端部近傍の形状を示す展開図である。

【図6】同実施例におけるスロット3の水平部分端部近傍の形状の別の例を示す展開図である。

【図7】同実施例における放射指向性を示す図である。

【図8】この発明の第3実施例によるスロットアンテナ

1 bの構成を示す斜視図である。

【図9】この発明の第4実施例によるスロットアンテナ1 cの構成を示す斜視図である。

【図10】この発明の第5実施例によるスロットアンテナ1 dの構成を示す斜視図である。

【図11】この発明の第6実施例によるスロットアンテナ1 eの構成を示す斜視図である。

【図12】この発明の第7実施例によるスロットアンテナ1 fの構成を示す斜視図である。

【図13】従来のスロットアンテナ101の構成を示す斜視図である。

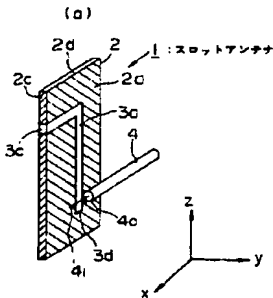
【図14】同スロットアンテナ101におけるスロット103内の電界分布を示す図である。

【図15】同スロットアンテナ101の放射指向性を示す図である。

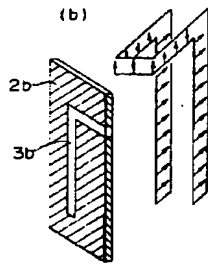
【符号の説明】

- 1, 1 a～1 f スロットアンテナ
- 2 誘電体基板
- 2 a, 2 b 導体面
- 2 c 端面
- 3 a～3 c, 8 スロット
- 3 d, 8 a 下端
- 4, 9 同軸ケーブル
- 4 i 内部導体
- 4 o 外部導体
- 5 a, 5 b 導体凸部
- 6 チップコンデンサ
- 7 金属板
- 10 マイクロストリップ線路
- 11 スルーホール

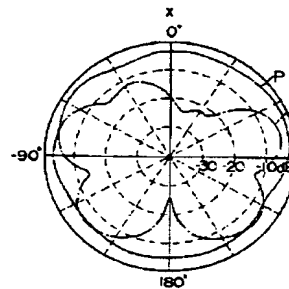
【図1】



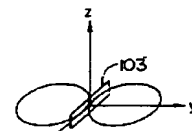
【図2】



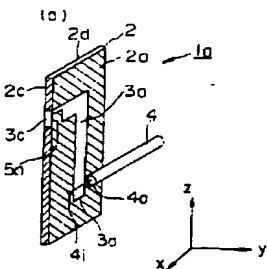
【図3】



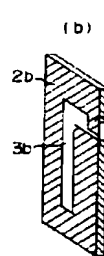
【図15】



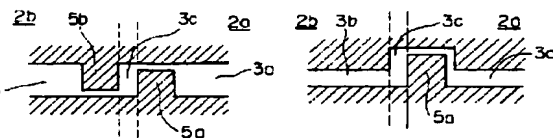
【図4】



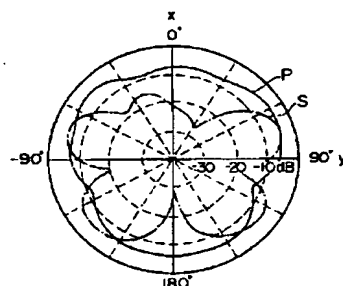
【図5】



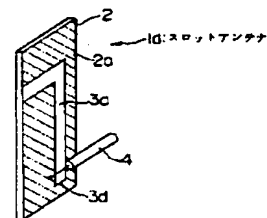
【図6】



【図7】



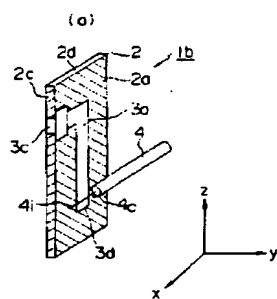
【図10】



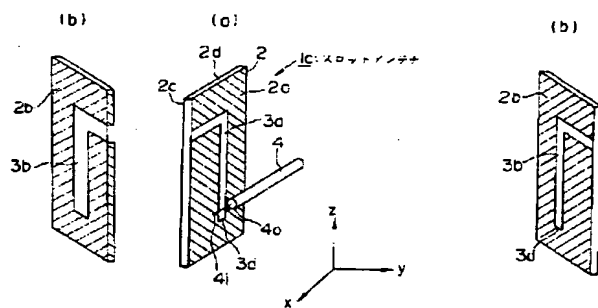
【図14】



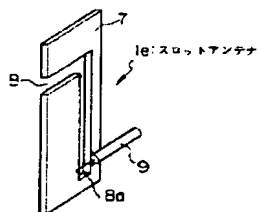
【図8】



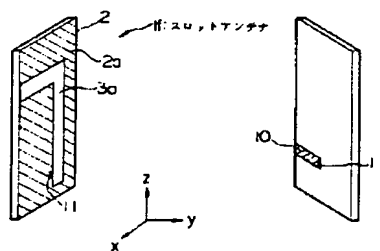
【図9】



【図11】



【図12】



【図13】

